

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

# AD

(11)Publication number : 2000-353846  
(43)Date of publication of application : 19.12.2000

(51)Int.Cl. H01S 5/022  
H01L 23/36

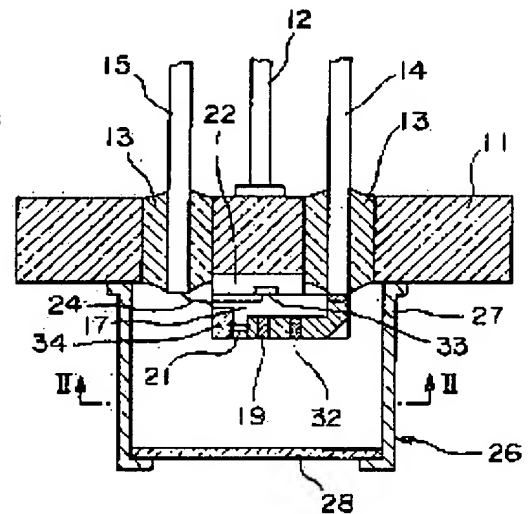
(21)Application number : 11-165112 (71)Applicant : TOSHIBA ELECTRONIC ENGINEERING CORP  
TOSHIBA CORP  
(22)Date of filing : 11.06.1999 (72)Inventor : MATSUYAMA TAKAYUKI

## (54) STEM-TYPE SEMICONDUCTOR LASER

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To obtain a stem-type semiconductor laser which is made less sensitive to the effects of parasitic inductance by matching the impedance of the inside, including a semiconductor laser element with the impedance of the external load.

**SOLUTION:** In a heat sink 31, a microstrip line or a metalized wiring 33 is equipped with a thin-film resistor 32 and a semiconductor laser element 19. A lead pin 14 for high-frequency signal is connected to one end of the microstrip line or the metalized wiring 33, and a lead pin 12 for ground is connected to the other end of it.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination] 07.03.2005  
[Date of sending the examiner's decision of rejection]  
[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]  
[Date of final disposal for application]  
[Patent number]  
[Date of registration]  
[Number of appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]  
[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2000-353846

(P2000-353846A)

(43) 公開日 平成12年12月19日 (2000. 12. 19)

(51) Int.Cl.<sup>7</sup>

識別記号

F I

テームコード\* (参考)

H 0 1 S 5/022

H 0 1 S 5/022

5 F 0 3 6

H 0 1 L 23/36

H 0 1 L 23/36

Z 5 F 0 7 3

審査請求 未請求 請求項の数 8 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平11-165112

(22) 出願日

平成11年6月11日 (1999. 6. 11)

(71) 出願人 000221339

東芝電子エンジニアリング株式会社

神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者 松 山 隆 之

神奈川県川崎市川崎区日進町7番地1 東

芝電子エンジニアリング株式会社内

(74) 代理人 100064285

弁理士 佐藤 一雄 (外3名)

Fターム(参考) 5F036 AA01 BB01 BD13

5F073 BA01 EA14 EA29 FA01 FA15

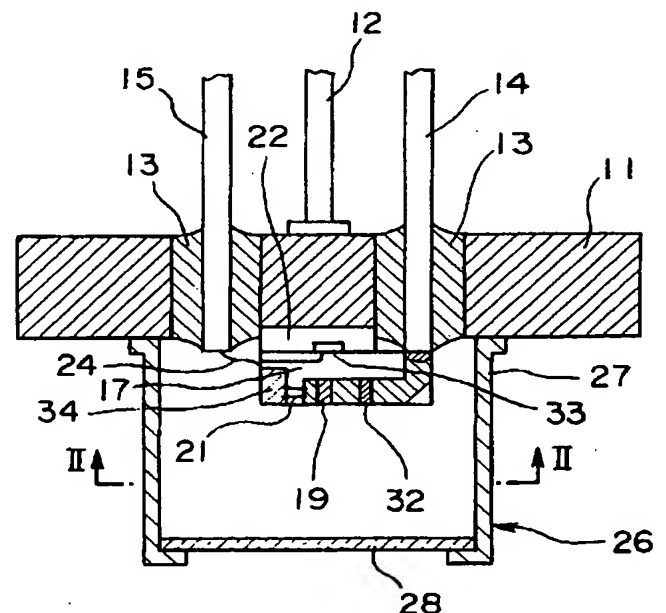
FA18 FA21 FA27 GA12 GA24

(54) 【発明の名称】 ステム型半導体レーザ装置

(57) 【要約】

【課題】 内部のインピーダンスと外部負荷のインピーダンスとをマッチングをさせるようにしたものである。

【解決手段】 本発明はヒートシンク31には薄膜抵抗32および半導体レーザ素子19を設けたマイクロストリップ線路またはメタライズした配線33を形成し、このマイクロストリップ線路またはメタライズした配線33の一端部に高周波信号のリードピン14を接続し他端部にグランド用のリードピン12を接続したものである。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】ステムに取り付けたヒートシンクと、このヒートシンクに取り付けた半導体レーザ素子と、この半導体レーザ素子に対向するようにステムに取り付け半導体レーザ素子をモニタしその出力制御する受光素子と、を備えたステム型半導体レーザ装置において、ヒートシンクには薄膜抵抗体および半導体レーザ素子を設けたマイクロストリップ線路またはメタライズした配線を形成し、このマイクロストリップ線路またはメタライズした配線の一端に高周波信号の入力用のリードピンを接続し他端にグランドに落とすリードピンを接続し、たことを特徴とするステム型半導体レーザ装置。

【請求項 2】ヒートシンクは窒化アルミニウムであることを特徴とする請求項 1 記載のステム型半導体レーザ装置。

【請求項 3】高周波信号の入力用のリードピンにはモジュール基板を実装したことを特徴とする請求項 1 または 2 記載のステム型半導体レーザ装置。

【請求項 4】マイクロストリップ線路またはメタライズした線路および高周波信号の入力用のリードピンのインピーダンスを外部負荷のインピーダンスにマッチングさせることを特徴とする請求項 1、2 または 3 記載のステム型半導体レーザ装置。

【請求項 5】薄膜抵抗体はマイクロストリップ線路またはメタライズした配線のインピーダンスを外部負荷のインピーダンスにマッチングさせる調整抵抗であることをとを特徴とする請求項 1、2、3 または 4 記載のステム型半導体レーザ装置。

【請求項 6】薄膜抵抗体は半導体レーザ素子に近接して装着することをとを特徴とする請求項 1、2、3、4 または 5 記載のステム型半導体レーザ装置。

【請求項 7】ステムに取り付けたヒートシンクと、このヒートシンクに取り付けた半導体レーザ素子と、この半導体レーザ素子に対向するようにステムに取り付け半導体レーザ素子の出力制御する受光素子と、を備えたステム型半導体レーザ装置において、ヒートシンクには薄膜抵抗体および半導体レーザ素子を設けたマイクロストリップ線路またはメタライズした線路を形成し、このマイクロストリップ線路またはメタライズした線路の一端に静特性を評価する第 1 のリードピンを接続するとともに動特性を評価する第 2 のリードピンを接続し、たことを特徴とするステム型半導体レーザ装置。

【請求項 8】第 1 のリードピンは半導体レーザ素子に直流電流を流し、第 2 のリードピンは半導体レーザ素子に高周波信号を流すことを特徴とする請求項 7 記載のステム型半導体レーザ装置。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明はステム型半導体レーザ装置に係り、特に、半導体レーザ素子を含む内部のインピーダンスを外部負荷のインピーダンスにマッチングさせるようにしたステム型半導体レーザ装置に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術および発明が解決しようとする課題】マルチメディア化による情報通信量の飛躍的な増大にともない通信回線の大容量化がますます重要になってきている。従来、ギガビットクラスの大容量回線は主に幹線が使用されていたが、近年、コンピュータ間の配線等にも高速通信回線が使用されるようになってきている。さらに、近い将来は、末端の加入者線にも大容量回線が敷設されることが予想される。

【0003】このようなギガビットクラス的高速通信では信号線路のインピーダンスのマッチングをとることが重要である。

【0004】このような従来の半導体レーザ装置、特に、ステム型半導体レーザ装置 10 を図 9、図 10 により説明する。

【0005】このステム型半導体レーザ装置 10 には直径が 5.6mm の鉄製円盤状のステム 11 が備えられ、これに電気的に直接に接続しグランドに落とすリードピン 12 を貫通して取り付けようになっている。

【0006】このステム 11 にはガラス 13 により絶縁するとともにハーメチックシールした半導体レーザ素子 19 に高周波信号を入力するリードピン 14、受光素子 23 に制御信号を入れるリードピン 15、受光素子 23 から制御信号を取り出すリードピン 16 が貫通して取り付けられている。このステム 11 の下面には銅タングステン製のブロック 17 が銀ろう付けされ、これにサブマウント 18 を取り付けようになっている。このサブマウント 18 には抵抗値が 5Ω 程度の半導体レーザ素子 19 を取り付けようになっている。

【0007】このサブマウント 18 にはリードワイヤ 20 を介してリードピン 14 が接続され、また、このサブマウント 18 の半導体レーザ素子 19 にはリードワイヤ 21、ブロック 17 を介してリードピン 12 が接続され、半導体レーザ素子 19 が高周波信号を受けこれをグランドに落とすようになっている。

【0008】このステム 11 の下面には台座 22 が取り付けられ、受光素子 23 を取り付けようになっている。この受光素子 23 の一端にはリードワイヤ 24 を介してリードピン 15 が接続され、この受光素子 23 の他端にはリードワイヤ 25 を介してリードピン 16 が接続され、半導体レーザ素子 19 のレーザ出力をモニタするとともにこの出力制御するようになっている。

【0009】なお、26 は円筒ケース 27 とガラス窓 28 とから構成された保護ケースであって半導体レーザ素

子 19 等を保護するとともにこれから放射するレーザ光を図示しない受光体に伝送するようになっている。

【0010】このような構成のステム型半導体レーザ装置 10 をギガビットクラスの高周波信号により変調すると内部負荷のインピーダンスは図 11 に示すようにリードピン 14 の寄生インダクタンス、リードワイヤ 20 の寄生インダクタンス、半導体レーザ素子 19 の抵抗を主体とした等価回路として表される。

【0011】それゆえ、このステム型半導体レーザ装置 10 では図 12 に示すように寄生インピーダンスが大きく寄与し、周波数 2.5GHz の周波数による電圧定在波比 (VSWR) は 2.5 となり、同様に、周波数 5GHz では 5.0 となり、大きな反射波が発生する。

【0012】また、このステム型半導体レーザ装置 10 を 5Gb/s の NRZ 信号により変調すると図 13 に示すようにパルス応答波形に大きな歪み波形を生じる。

【0013】これらの大きな反射波、歪み波形により光伝送を行うとき高速化を妨げるばかりか符号化に誤りを生じ的確な伝送ができないと言う問題があった。

【0014】そこで本発明は半導体レーザ素子を含む内部のインピーダンスを外部負荷のインピーダンスにマッチングさせ寄生インダクタンスの影響の少なくするようにしたステム型半導体レーザ装置を提供することを目的とするものである。

【0015】

【課題を解決するための手段】請求項 1 の発明はステムに取り付けたヒートシンクと、このヒートシンクに取り付けた半導体レーザ素子と、この半導体レーザ素子に対向するようにステムに取り付け半導体レーザ素子をモニタしその出力制御する受光素子とを備えたステム型半導体レーザ装置において、ヒートシンクには薄膜抵抗体および半導体レーザ素子を設けたマイクロストリップ線路またはメタライズした配線を形成し、このマイクロストリップ線路またはメタライズした配線の一端に高周波信号の入力用のリードピンを接続し他端にグラウンドに落とすリードピンを接続したことを特徴とするステム型半導体レーザ装置を提供するものである。

【0016】また、請求項 2 の発明のヒートシンクは窒化アルミニウムであることを特徴とするステム型半導体レーザ装置を提供するものである。

【0017】さらに、請求項 3 の発明の高周波信号の入力用のリードピンにはモジュール基板を実装したことを特徴とするステム型半導体レーザ装置を提供するものである。

【0018】さらに、請求項 4 の発明のマイクロストリップ線路またはメタライズした線路、高周波信号の入力用のリードピンのインピーダンスを外部負荷のインピーダンスにマッチングさせることを特徴とするステム型半導体レーザ装置を提供するものである。

【0019】さらに、請求項 5 の薄膜抵抗体はマイクロ

ストリップ線路またはメタライズした配線のインピーダンスを外部負荷のインピーダンスにマッチングさせる調整抵抗であることをとを特徴とするステム型半導体レーザ装置を提供するものである。

【0020】さらに、請求項 6 の発明の薄膜抵抗体は半導体レーザ素子に近接して装着することをとを特徴とするステム型半導体レーザ装置を提供するものである。

【0021】さらにまた、請求項 7 の発明はステムに取り付けたヒートシンクと、このヒートシンクに取り付けた半導体レーザ素子と、この半導体レーザ素子に対向するようにステムに取り付け半導体レーザ素子の出力制御する受光素子とを備えたステム型半導体レーザ装置において、ヒートシンクには薄膜抵抗体および半導体レーザ素子を設けたマイクロストリップ線路またはメタライズした線路を形成し、このマイクロストリップ線路またはメタライズした線路の一端に静特性を評価する第 1 のリードピンを接続するとともに動特性を評価する第 2 のリードピンを接続したことを特徴とするステム型半導体レーザ装置を提供するものである。

【0022】さらに、請求項 8 の発明の第 1 のリードピンは半導体レーザ素子に直流電流を流し、第 2 のリードピンは半導体レーザ素子に高周波信号を流すことを特徴とするステム型半導体レーザ装置を提供するものである。

【0023】

【発明の実施の形態】以下本発明ステム型レーザ装置の実施の形態を図面を参照しながら説明する。

【0024】本発明ステム型半導体レーザ装置 30 は基本的には従来のステム型半導体レーザ装置 10 とほぼ同様に構成されているので従来のステム型半導体レーザ装置 10 と同一部分は同一符号を付し詳細な説明を省略して説明する。

【0025】本発明半導体レーザ装置 30 には図 1、図 2 に示すように直径が 5.6mm のステム 11 が備えられ、これに電気的に直接に接続し高周波信号をグラウンドに落とす半導体レーザ素子 19 のリードピン 12 を貫通して取り付けようになっている。

【0026】このステム 11 の下面には銅タングステン製のブロック 17 が銀ろう付けされ、これにサブマウント 31 を取り付けようになっている。このサブマウント 31 は窒化アルミニウム等により構成され、このに取り付ける 5Ω 程度の半導体レーザ素子 19 の温度特性を改善するヒートシンクとして使用するようになっている。

【0027】このサブマウント 31 に取り付けた半導体レーザ素子 19 には薄膜抵抗体 32 を備えたマイクロストリップ線路 33 を介して高周波信号を入力するリードピン 14 が接続され、また、この半導体レーザ素子 19 にはリードワイヤ 21、グラウンド電極 34 を介してリードピン 12 が接続され、高周波信号を半導体レーザ素子

19が受けその高周波信号をグラウンドに落とすようになっている。

【0028】このステム11の下面には台座22が取り付けられ、受光素子23を取り付けるようになってい  
る。この受光素子23の一端にはリードワイヤ24を介してリードピン15が接続され、この受光素子23の他  
端にはリードワイヤ25を介してリードピン16が接続され、受光素子23が半導体レーザ素子19のレーザ出  
力をモニタするとともにその半導体レーザ素子19の出力制御するようになっている。

【0029】このように構成した半導体レーザ装置30、特に、内部のインピーダンスを外部負荷のインピー  
ダンスにマッチングさせる方法について説明する。

【0030】まず、高周波信号を受けるリードピン14の直径とガラス13の直径とを適宜選択して外部負荷の  
インピーダンスに相当する25Ωに設定する。

【0031】また、マイクロストリップ線路33を薄膜抵抗体32の厚さや材質等を選定することによりこの外  
部負荷のインピーダンスに相当する25Ωに設定する。

【0032】このように構成するとステム型レーザ装置30の外部のインピーダンスと内部のインピーダンスと  
をそれぞれ25Ωに設定し、高周波変調におけるインピーダンスをマッチングすることができる。

【0033】このマッチングによりステム型レーザ装置30のリードピン14に5Gb/sのNRZ信号を入力すると  
その変調信号がマイクロストリップ線路33、半導体レーザ素子19、リードワイヤ21、グラウンド電極34を  
介してリードピン12に流れる。

【0034】この変調信号により半導体レーザ素子19がレーザ光を放射しそのレーザ光をガラス窓28を介し  
て受光体に伝送する。また、このレーザ光の一部は受光素子23が受けレーザ出力をモニタするとともにその出  
力を制御する。

【0035】この変調信号を受けると図3の等価回路に示すように内部のインピーダンスはリードピン14のイン  
ダクタンス、マイクロストリップ線路33のインピーダンス、薄膜抵抗体32の抵抗、リードワイヤ21やグ  
ラウンド電極34のインダクタンス、半導体レーザ素子19の抵抗を主体となり、リードピン14の寄生インダク  
タンス等がほとんどない回路となる。

【0036】そのため、このステム型半導体レーザ装置30の電圧定在波比を評価すると図6に示すように周  
波数2.5GHzでは2となり、同様に、周波数5GHzでも3となりほとんど反射波を発生しないものとなる。

【0037】このステム型半導体レーザ装置30を5Gb/sのNRZ信号により変調しても図5に示すようにパルス  
応答波形が従来のものと比較してもほとんど歪み波形が生じない状態となる。

【0038】そのため、ステム型半導体レーザ装置30によりレーザ伝送を行うときレーザ光の符号化に誤りを

生じさせない状態で高速、かつ、的確に光伝送を行うことができる。

【0039】図6、図7は本発明ステム型半導体レーザ装置30をモジュール基板41に実装した具体例を示したものである。

【0040】このモジュール基板41は抵抗値が25Ωに設定した送信用IC42が備えられ、この信号線43、44を短く切断したリードピン14、15に接続するようになっている。

10 【0041】送信用IC42から高周波パルス信号が送られるとこれが半導体レーザ素子19に送られ、半導体レーザ素子19をレーザ発光する。

【0042】このモジュール基板41に実装したステム型半導体レーザ装置30の内部のインピーダンスは短く切断したリードピン14から半導体レーザ素子19までの領域となり、また、外部負荷のインピーダンスはモジュール基板41の送信用IC42、信号線43、44の領域となる。

20 【0043】このようにステム型半導体レーザ装置30の内部のインピーダンスとモジュール基板41の外部負荷のインピーダンスとをいずれも25Ωであるからよく内部のインピーダンスと外部負荷のインピーダンスとがよくマッチングし、反射波がなく、歪み波形のない高速のレーザ光の光伝送することができる。

【0044】図8、図9は本発明ステム型半導体レーザ装置30の評価方法の一例を示したものである。

【0045】普通、この種のステム型半導体レーザ装置30の評価は静特性評価と動特性評価とにより行われる。

30 【0046】このステム型半導体レーザ装置30のリードピン15には高インピーダンス特性を有する評価電極51、評価連結ワイヤ52を介してマイクロストリップ線路33が接続され、リードピン15、評価電極51、評価連結ワイヤ52、マイクロストリップ線路33、半導体レーザ素子19、リードワイヤ21、グラウンド電極34、リードピン12に直流電流を流して半導体レーザ素子19の静的な抵抗等を評価する。

40 【0047】つぎに、この評価連結ワイヤ52を接続したままあるいは切断してリードピン14からマイクロストリップ線路33、半導体レーザ素子19、リードワイヤ21、グラウンド電極34、リードピン12に高周波信号を流し、半導体レーザ素子19等の動的な内部のインピーダンスを評価する。

【0048】このようにしてステム型半導体レーザ装置30の半導体レーザ素子19の抵抗、内部のインピーダンスを評価し、外部負荷のインピーダンスを評価し、それらのインピーダンスがマッチングするか否かを事前に評価する。

50 【0049】この評価によりステム型半導体レーザ装置30を高周波変調するからこの内部および外部負荷のイン

ンピーダンスをよくマッチングし、反射波、歪み波形等のないレーザ装置を得ることができる。

【0050】なお、本発明の実施の形態ではリードピン14と12との間には薄膜抵抗体32を備えたマイクロストリップ線路33が設けたがこのマイクロストリップ線路33に代わりメタライズした配線を使用しても同様な効果を得ることができる。

【0051】また、マイクロストリップ線路33、メタライズした配線の薄膜抵抗体32をこれらの中間部に装着したが半導体レーザ素子19に近接して装着すると抵抗が半導体レーザ素子19に集められるので高周波信号の反射波を低く抑えることができる。

【0052】さらに上記実施の形態では外部負荷のインピーダンスを25Ωとし内部のインピーダンスをこれにマッチングするようにしたが外部負荷のインピーダンスが35Ω、50Ω等に設定されていればリードピンの直径、薄膜抵抗を装着したマイクロストリップ線路の抵抗等を35Ω、50Ωにし調整し、内部のインピーダンスを外部負荷のインピーダンスにマッチングさせるようにすればよい。

#### 【0053】

【発明の効果】請求項1、2、3、4、5および6の発明はステムに取り付けたヒートシンクと、このヒートシンクに取り付けた半導体レーザ素子と、この半導体レーザ素子に対向するようにステムに取り付け半導体レーザ素子をモニタしその出力制御する受光素子とを備えたステム型半導体レーザ装置において、ヒートシンクには薄膜抵抗体および半導体レーザ素子を設けたマイクロストリップ線路またはメタライズした配線を形成し、このマイクロストリップ線路またはメタライズした配線の一端に高周波信号の入力用のリードピンを接続し他端にグラ

ランドに落とすリードピンを接続したから高周波信号の反射および歪みがなくなり、かつ、高速のレーザ光による光伝送を行うことができる。

【0054】さらにまた、請求項7、8の発明はステムに取り付けたヒートシンクと、このヒートシンクに取り付けた半導体レーザ素子と、この半導体レーザ素子に対向するようにステムに取り付け半導体レーザ素子の出力制御する受光素子とを備えたステム型半導体レーザ装置において、ヒートシンクには薄膜抵抗体および半導体レーザ素子を設けたマイクロストリップ線路またはメタライズした線路を形成し、このマイクロストリップ線路またはメタライズした線路の一端に静特性を評価する第1のリードピンを接続するとともに動特性を評価する第2のリードピンを接続したからステム型半導体レーザ装置の内部および外部負荷のインピーダンスを事前に評価しインピーダンスをマッチングさせたでステム型半導体レ

ーザ装置を使用することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明ステム型半導体レーザ装置の概要を示す断面図。

【図2】図1をII-II線に沿って矢印方向に見た断面図。

【図3】本発明ステム型半導体レーザ装置を高周波変調したときの内部のインピーダンスの等価回路図。

【図4】本発明ステム型半導体レーザ装置の周波数対電圧定在波比の特性曲線図。

【図5】本発明ステム型半導体レーザ装置の電圧波特性曲線図。

【図6】本発明ステム型半導体レーザ装置の実装の概要を示す断面図。

【図7】図6をVII-VIIに沿って矢印方向に見た断面図。

【図8】本発明ステム型半導体レーザ装置の評価概要を示す断面図。

【図9】従来のステム型半導体レーザ装置の概要を示す断面図。

【図10】図9をX-Xに沿って切断し矢印方向に見た断面図。

【図11】従来のステム型半導体レーザ装置を高周波変調したときの内部のインピーダンスの等価回路図。

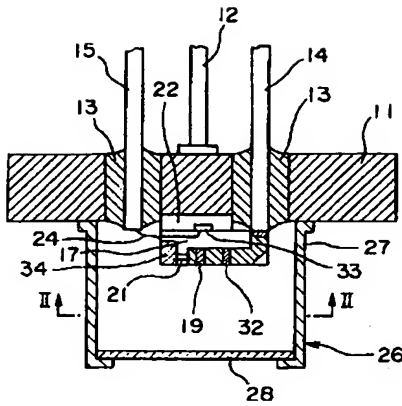
【図12】従来のステム型半導体レーザ装置の電圧波特性曲線図。

【図13】従来のステム型半導体レーザ装置の周波数対電圧定在波比の特性曲線図。

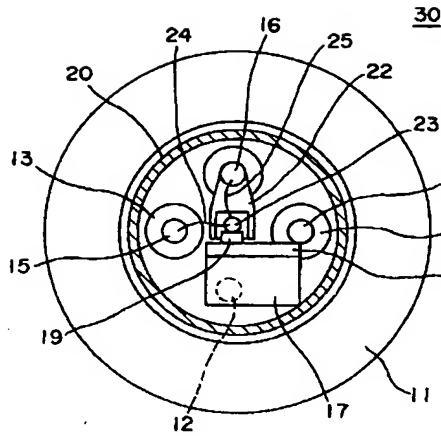
#### 【符号の説明】

- 10、30 ステム型半導体レーザ装置
- 11 ステム
- 12、14、15、16 リードピン
- 13 ガラス
- 17 ブロック
- 18 サブマウント
- 19 半導体レーザ素子
- 20、21、24、25 リードワイヤ
- 22 台座
- 23 受光素子
- 31 サブマウント
- 32 薄膜抵抗体
- 33 マイクロストリップ線路
- 34 グランド電極
- 41 モジュール基板
- 42 送信用IC
- 51 評価電極
- 52 評価連結ワイヤ

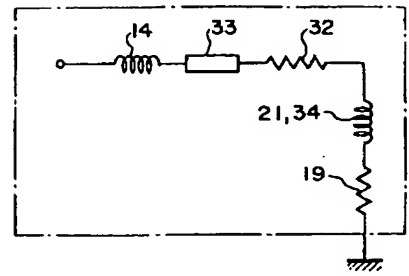
【図 1】



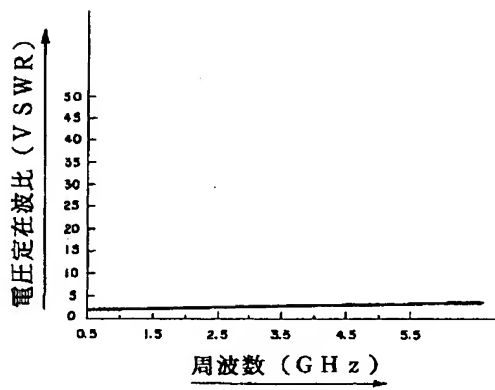
【図 2】



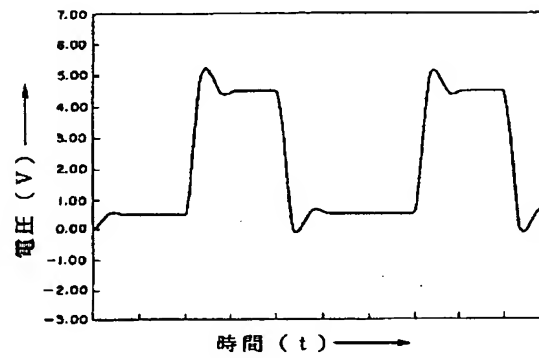
【図 3】



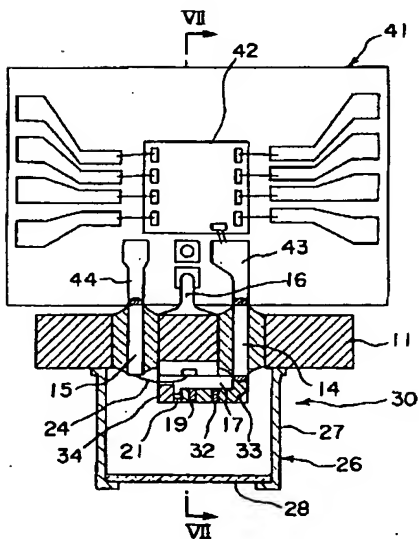
【図 4】



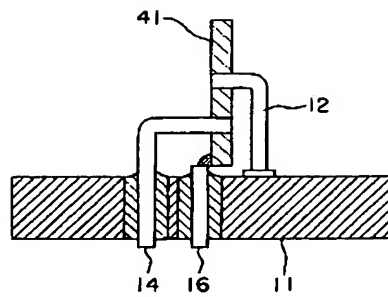
【図 5】



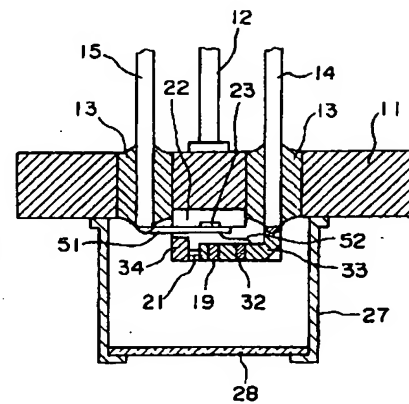
【図 6】



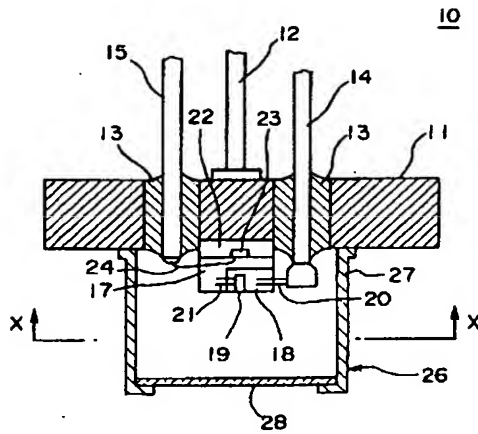
【図 7】



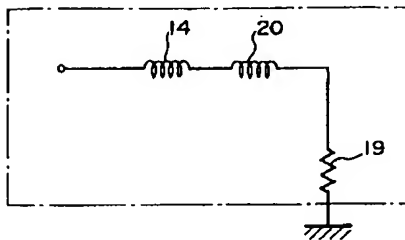
【図 8】



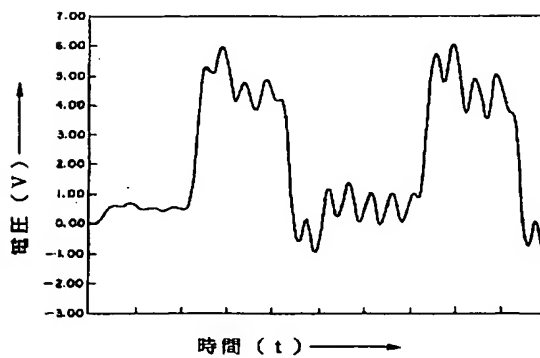
【図 9】



【図 1 1】

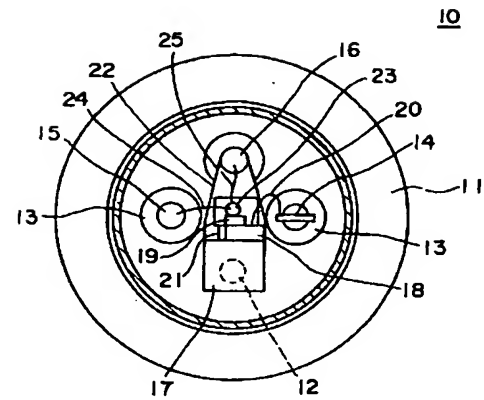


【图 13】

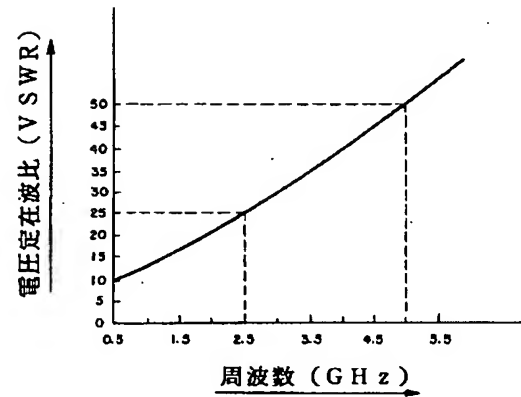


5Gb/sのNR2信号によるパルス応答波形

【図 10】



【図 12】





**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ BLACK BORDERS
- ☒ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☒ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☒ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☐ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**